

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-41252

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 L 12/28
G 0 6 F 13/00
H 0 4 L 12/56

識別記号
3 5 7

F I
H 0 4 L 11/00 3 1 0 D
G 0 6 F 13/00 3 5 7 Z
H 0 4 L 11/20 1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-197448

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月23日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 小谷野 浩

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 林 泰仁

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 三代川 崇雄

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

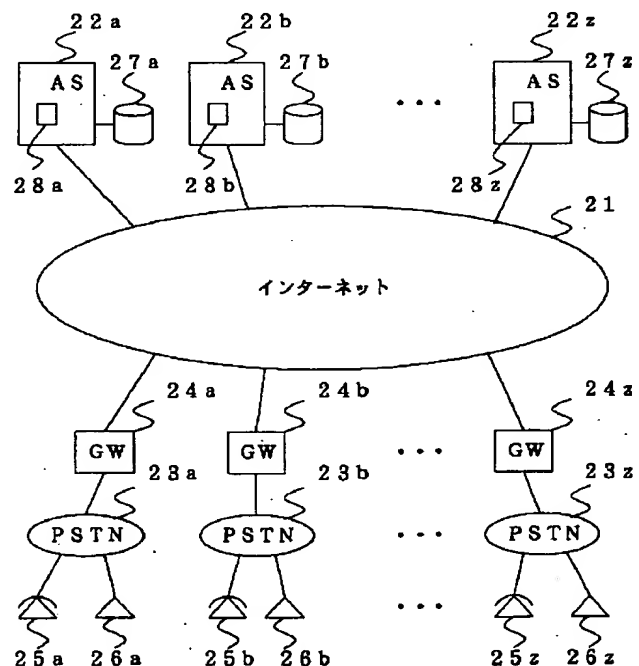
(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

(54) 【発明の名称】 クライアント・サーバシステム

(57) 【要約】

【課題】 柔軟性、信頼性、拡張性を犠牲にすることなく負荷を分散し得るクライアント・サーバシステムを提供する。

【解決手段】 複数の認証サーバ22a～22zに、稼動中サーバ数と、稼動中のサーバのうちで優先的に接続すべきサーバのアドレスを優先順位に従って並べた稼動中サーバ一覧とからなる稼動中サーバ一覧テーブル28a～28zを設け、ゲートウェイ24a～24zからアクセスがある度に該テーブルを送信するとともに優先順位を入れ替え、ゲートウェイ24a～24zからの各認証サーバ22a～22zへのアクセスを前記テーブルにおける優先順位に従って行わせることにより、各認証サーバ22a～22zでの負荷を均等化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一機能を有する複数のサーバ装置と、複数のクライアント装置と、該サーバ装置及びクライアント装置の全てを接続して相互の通信を可能にするネットワークとからなり、各サーバ装置及びクライアント装置はそれぞれを識別するための固有のアドレスを備えたクライアント・サーバシステムにおいて、

各サーバ装置は、クライアント装置からの要求に対する応答データに、稼働中の同一機能を有する複数のサーバ装置のうちで優先的に接続すべきサーバ装置を表す情報を付加して送信し、

各クライアント装置は、サーバ装置への接続要求の発生時、前記情報に基づいてアクセスすべきサーバ装置を決定することを特徴とするクライアント・サーバシステム。

【請求項 2】 各サーバ装置は、ネットワークに收容されている全てのサーバ装置について稼働中であるか否かの情報を保持し、サーバ装置の状態に変化が生じた場合はサーバ装置同士が相互に通信を行うことにより前記情報を更新して全てのサーバ装置が同一の情報を共有し、稼働中のサーバ装置の総数及び優先的に接続すべきサーバ装置のアドレスを優先順位に従って並べた一覧をテーブルとして保持し、このテーブルをクライアント装置からの要求に対する応答データに付加して送信し、該送信毎に、前記テーブル中のアドレスを、優先順位が最上位のものが最下位となり、それ以外のものは順位が一つずつ上がるように入れ替えることを特徴とする請求項 1 記載のクライアント・サーバシステム。

【請求項 3】 各クライアント装置は、サーバ装置から受信したテーブルを保持し、次にサーバ装置への接続要求が発生した時、該テーブルに示される優先度に従って、優先度の高いサーバ装置から順次優先度の低いサーバ装置に対して接続に成功するか全てのサーバ装置がなくなるまでアクセスを繰り返すことを特徴とする請求項 2 記載のクライアント・サーバシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のサーバ装置と複数のクライアント装置とを通信路を介して結合したクライアント・サーバシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 クライアント・サーバシステムの代表的な例としては、企業等の LAN システムや世界規模で広がるインターネット等がある。これらのネットワークにおいてシステムの規模が増大した場合には、サーバを複数設置して処理能力を増大させることや装置の故障に対する信頼性の確保が強く要望されている。

【0003】 クライアント・サーバシステムは、クライアント装置からサーバ装置に対して、例えばデータ検索要求等の要求を発生し、サーバ装置はその要求に従って

データ検索等の処理を行い、結果をクライアント装置に返すという動作を行う。

【0004】 一つのサーバ装置に対して多数のクライアント装置からの要求が集中すると、サーバ装置のプロセッサ処理能力あるいは通信路とのインタフェース部分にボトルネックが発生し、処理が遅延したり、タイムアウトして正常な処理が不可能になるという問題があった。

【0005】 従来、前記問題に対応するシステムとして、図 1 に示すように、複数のクライアント装置 1 a, 1 b, …… 1 z を收容したネットワーク 2 に、同一機能を有する複数、ここでは 2 台のサーバ装置 3 a, 3 b を設置し（ここで、本来のサーバ装置以外のサーバ装置はミラーサーバと呼ばれる。）、どのサーバ装置を利用するかはクライアント装置の利用者に任せるシステムがあった。

【0006】 このシステムは、例えばクライアント装置 1 a の利用者が一方のサーバ装置 3 a に要求を発した

（4）際に該サーバ装置 3 a が輻輳しており、タイムアウトになる（5）と、クライアント装置 1 a の利用者が他方のサーバ装置 3 b に要求を再度発する（6）というものであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記システムの場合、クライアント装置の利用者が任意にサーバ装置を選択することになるため、各サーバ装置の負荷を均等にすることは困難であり、また、人間が操作することなく自動的に動作するクライアント装置では利用できないという問題があった。

【0008】 また、負荷を均等化する別のシステムとして、図 2 に示すように、ネットワーク 1 1 に收容された複数のクライアント装置 1 2 a, 1 2 b, …… 1 2 z のうち、クライアント装置 1 2 a ~ 1 2 m はサーバ装置 1 3 a にアクセスし、クライアント装置 1 2 n ~ 1 2 z はサーバ装置 1 3 b にアクセスするように、クライアント装置単位に親となるサーバ装置を一意に定めておき、負荷が集中しないようにしたシステムがあった。

【0009】 このシステムでは各サーバ装置の負荷を均等にすることはできるが、サーバ装置とクライアント装置との組み合わせの柔軟性に乏しく、一つのサーバ装置が故障した場合、配下の全クライアント装置に対するサービスが停止するといった信頼性に関する問題があり、また、クライアント装置の数が順次増加していく場合等には必ずしも最適な構成にならないという欠点があった。

【0010】 本発明の目的は、従来のクライアント・サーバシステムの欠点であった、システムの拡張性に乏しいという問題、複数のサーバ装置の負荷が均等化しないという問題、サーバ装置の故障に対する信頼性が乏しいという問題を解決し、柔軟で信頼性の高いクライアント・サーバシステムを実現することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明では、同一機能を有する複数のサーバ装置と、複数のクライアント装置と、該サーバ装置及びクライアント装置の全てを接続して相互の通信を可能にするネットワークとからなり、各サーバ装置及びクライアント装置はそれぞれを識別するための固有のアドレスを備えたクライアント・サーバシステムにおいて、サーバ装置は、クライアント装置からの要求に対する応答データに、稼働中の同一機能を有する複数のサーバ装置のうちで優先的に接続すべきサーバ装置を表す情報を付加して送信し、各クライアント装置は、サーバ装置への接続要求の発生時、前記情報に基づいてアクセスすべきサーバ装置を決定することを特徴とする。

【0012】前記構成によれば、クライアント装置はサーバ装置にアクセスする毎に、優先的に接続すべきサーバ装置の情報を受け取ることができ、各クライアント装置では次の接続要求の発生時にこの情報に基づくアクセスが可能となり、これによって各サーバ装置での負荷の均等化を図れる。

【0013】また、各サーバ装置は、ネットワークに收容されている全てのサーバ装置について稼働中であるか否かの情報を保持し、サーバ装置の状態に変化が生じた場合はサーバ装置同士が相互に通信を行うことにより前記情報を更新して全てのサーバ装置が同一の情報を共有し、稼働中のサーバ装置の総数及び優先的に接続すべきサーバ装置のアドレスを優先順位に従って並べた一覧をテーブルとして保持し、このテーブルをクライアント装置からの要求に対する応答データに付加して送信し、該送信毎に、前記テーブル中のアドレスを、優先順位が最上位のものが最下位となり、それ以外のものは順位が一つずつ上がるように入れ替えることを特徴とする。

【0014】また、各クライアント装置は、サーバ装置から受信したテーブルを保持し、次にサーバ装置への接続要求が発生した時、該テーブルに示される優先度に従って、優先度の高いサーバ装置から順次優先度の低いサーバ装置に対して接続に成功するか全てのサーバ装置がなくなるまでアクセスを繰り返すことを特徴とする。

【0015】従来の技術とは、サーバ同士並びにサーバ及びクライアントが連携して負荷を分散するところが最も異なる。

【0016】前記構成によれば、サーバ装置はクライアント装置に、利用可能な全てのサーバ装置のアドレスを、優先的に接続すべき順位を示す情報とともに送信するが、該送信毎に優先度順を入れ替えており、また、クライアント装置は前記情報に基づいて利用可能なサーバを優先度順にアクセスするが、該情報もアクセス毎に更新されるため、各サーバ装置の負荷が均等化される。

【0017】また、システムの規模が増大してサーバ装置の数が増加した場合は、稼働中サーバの情報に増加し

たサーバ装置の情報が反映されるため、システムを停止させたり、クライアント装置からのアクセス手順を変更することなく、サーバ装置の増設が可能となる。

【0018】また、あるサーバ装置が故障したり、保守のために一時停止させようとする場合には、稼働中サーバの情報に故障あるいは停止サーバ装置の情報が反映されるため、クライアント装置は故障あるいは停止サーバにアクセスしてタイムアウトまで長時間待つような事態には陥らずに済む。万一、すれ違いにより故障中のサーバ装置にアクセスしてしまった場合でも、クライアント装置は前回のサーバ装置からの応答によりアクセスが失敗した場合の次のサーバ装置のアドレスを予め与えられているため、再試行処理を実行でき、故障に対しても信頼性の高いシステムを構築することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】図3は本発明のサーバ・クライアントシステムの実施の形態の一例、ここではインターネット電話/FAXシステムへ適用した例を示すものである。図3において、21はネットワーク、ここではインターネット、22a, 22b, ……22zはインターネット21に收容された複数の認証サーバ(AS)、23a, 23b, ……23zは電話網(PSTN)、24a, 24b, ……24zはインターネット21と電話網23a~23zとの間の信号変換機能を有するゲートウェイ(GW)、25a, 25b, ……25zは電話網に收容された複数の電話機、26a, 26b, ……26zは電話網に收容された複数のFAXである。

【0020】各認証サーバ22a~22zはそれぞれ、少なくともインターネット電話/FAXの加入者情報を収めた加入者ファイル27a, 27b, ……27zと、稼働中サーバ一覧テーブル28a, 28b, ……28zとを有する。

【0021】図4は稼働中サーバ一覧テーブルの構成を示すもので、同図(A)に示すように、稼働中のサーバ装置の総数を表す稼働中サーバ数281と、稼働中のサーバ装置のうちで優先的に接続すべきサーバ装置のアドレス(IPアドレス等)を、優先順位に従って並べた(但し、図面ではその符号をもって代用するものとする。)稼働中サーバ一覧282とからなり、稼働中サーバ一覧282は上が優先度が高く、下が優先度が低いと定義されている。図4では4台の認証サーバ22a, 22b, 22c, 22dが稼働中であり、それ以外のサーバは稼働していないことを示している。

【0022】本例ではゲートウェイ24a~24zがクライアント装置に相当する。また、ゲートウェイ24a~24zと電話機25a~25z及びFAX26a~26zとは電話網23a~23zを介して接続することが可能である。

【0023】図5はサーバ装置における処理の流れの概要を、図6はクライアント装置における処理の流れの概

要を示すものである。

【0024】次に、動作について説明する。

【0025】GW24aが初期状態においてアクセスすべきサーバ装置としてAS22bを保持していたとする。電話機25aから発呼があり、GW24aに接続されると、GW24aは加入者の認証を行うため、AS22bに問い合わせを行う。AS22bでは加入者ファイル27bとの照合を行い、その結果をGW24aに返却する。その際、AS22bは返却信号（応答データ）に図4（A）に示すような稼働中サーバ一覧テーブル28bを付与する。

【0026】一つの問い合わせ（要求）に対する応答が完了すると、AS22bでは稼働中サーバ一覧テーブル28b中の稼働中サーバ一覧282の優先度順位を入れ替える。具体的には、図4（B）に示すように、優先度順位が最上位（一番上）のAS22aを最下位（一番下）に落とし、2位以下のAS22b、22c、22dの順位を一つずつ上げるように入れ替える。このAS22bに、次の問い合わせがあった場合は図4（B）に示す一覧テーブルを送信し、その後、前記同様な優先度

の入れ替えを行う。

【0027】一方、AS22bからの応答を受けたGW24aは、その際の認証結果に基づく動作を開始する（処理実行）とともに、受信した稼働中サーバ一覧テーブルを保持する（又はその時点で自身が保持している稼働中サーバ一覧テーブルを、受信した稼働中サーバ一覧テーブルに書き替える。）。

【0028】その後、このGW24aがいずれかのASに問い合わせをする必要が生じた場合は、このテーブルに示される優先度に従ってアクセスを行う。具体的には、まず、優先度順位が最上位のAS、即ち22aにアクセスし、失敗したら優先度順位が2位のAS、即ち22bにアクセスし、また、失敗したら3位のAS、即ち22c、……というように、順位を1つずつ繰り下げてアクセスを繰り返し、アクセスに成功したらASの選択を終え、処理実行に移る。なお、一覧テーブル中の全てのサーバについてアクセスに失敗したら、処理の続行は不可能として異常処理に入る。

【0029】また、このGW24aはいずれかのAS22a～22dへのアクセスが成功した時点で新たな稼働中サーバ一覧テーブルを受信するので、次のアクセスにはこの新たな一覧テーブルを用いることになる。

【0030】このようにして、各GW24a～24zからの各AS22a～22zに対するアクセスが分散される。

【0031】図7はAS22cが故障した際の一覧テーブルの変化のようすを示すものである。各AS間の通信により稼働中のAS22cが故障したことを検出すると、各ASは自身が保持している、図7（A）に示すような稼働中サーバ一覧テーブルを同図（B）に示すよう

に書き替える。具体的には、稼働中サーバ一覧テーブル中の優先度順位282からAS22cに対応するアドレスを抹消し、稼働中サーバ数281を1つ減らす。

【0032】このようにして、各GWは故障中のASに何度もアクセスして失敗するという非効率な動作を減らすことができる。また、ソフトウェアの入れ替え等により人為的にASを停止させた時も図7と同様な動作になる。

【0033】図8は稼働中のASが増加した際の一覧テーブルの変化のようすを示すものである。各AS間の通信や保守機能からの指示により、稼働中のASとして22eが増設されたことを検出すると、各ASは自身が保持している、図8（A）に示すような稼働中サーバ一覧テーブルを同図（B）に示すように書き換える。具体的には、稼働中サーバ一覧テーブル中の優先度順位282の最下位にAS22eに対応するアドレスを付加し、稼働中サーバ数281を1つ増加する。

【0034】こうすることにより、各GWからのアクセスが増設されたASにも均等にかかるようになる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の同一機能を有するサーバ装置の負荷を均等化することができる。

【0036】また、システムの規模の増大に応じてサーバ装置を増設する場合には、稼働中サーバの情報に増設サーバ装置の情報が反映されるため、システムを停止させたり、クライアント装置からのアクセス手順を変更することなく、サーバ装置の増設が可能になる。

【0037】また、あるサーバ装置が故障したり、保守のために一時停止させようとする場合には、稼働中サーバの情報に故障あるいは停止サーバ装置の情報が反映されるため、クライアント装置は故障あるいは停止サーバにアクセスしてタイムアウトまで長時間待つような事態には陥らずに済む。万一、すれ違いにより故障中のサーバ装置にアクセスしてしまった場合でも、クライアント装置は前回のサーバ装置からの応答によりアクセスが失敗した場合の次のサーバ装置のアドレスを予め与えられているため、再試行処理を実行でき、故障に対しても信頼性の高いシステムを構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のサーバ・クライアントシステムの一例を示す構成図

【図2】従来のサーバ・クライアントシステムの他の例を示す構成図

【図3】本発明のサーバ・クライアントシステムの実施の形態の一例を示す構成図

【図4】稼働中サーバ一覧テーブルの一例を示す構成図

【図5】サーバ装置における処理の概要を示す流れ図

【図6】クライアント装置における処理の概要を示す流れ図

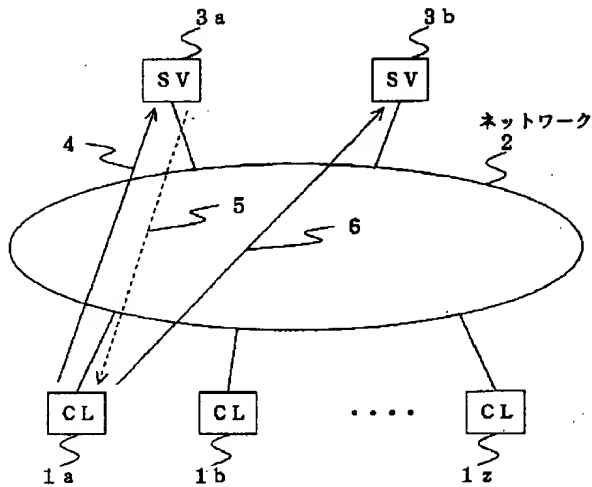
【図7】稼働中のサーバ装置が故障した際の稼働中サーバ一覧テーブルの変化の説明図

【図8】稼働中のサーバ装置が増加した際の稼働中サーバ一覧テーブルの変化の説明図

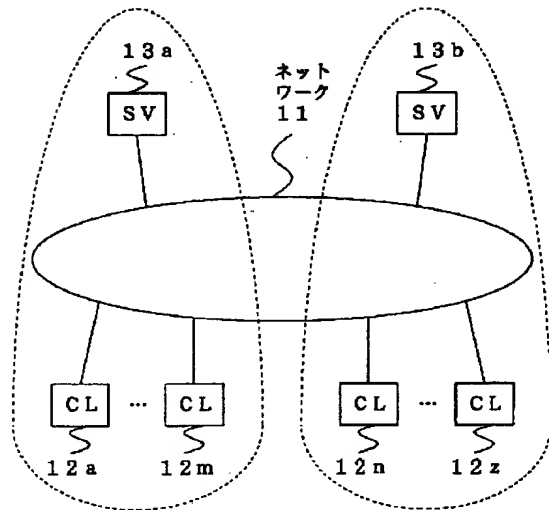
【符号の説明】

21…インターネット、22a～22z…認証サーバ

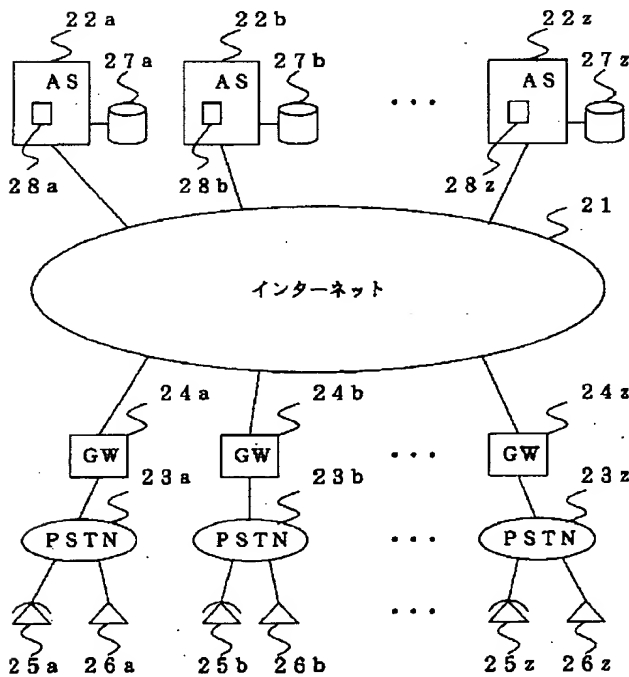
【図1】



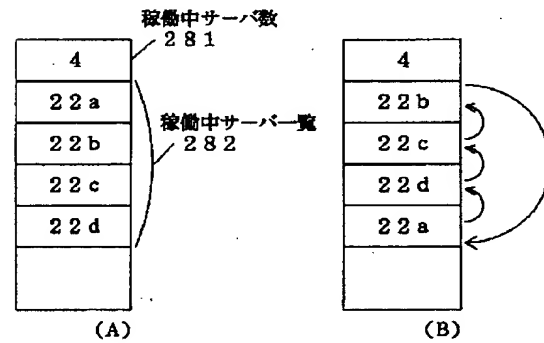
【図2】



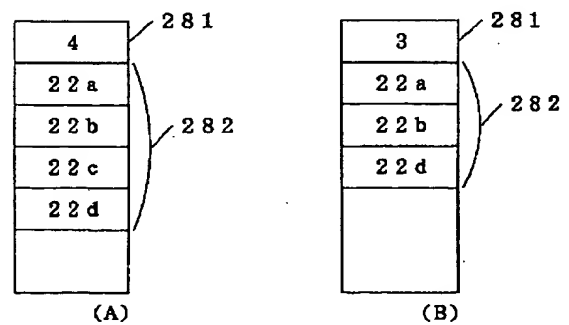
【図3】



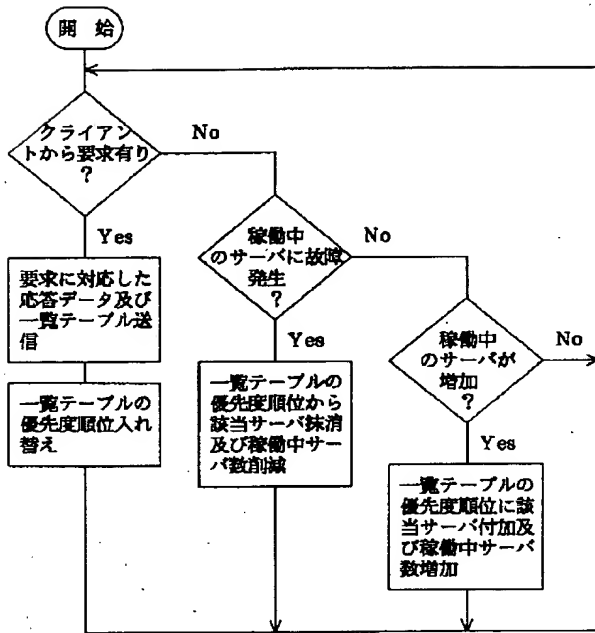
【図4】



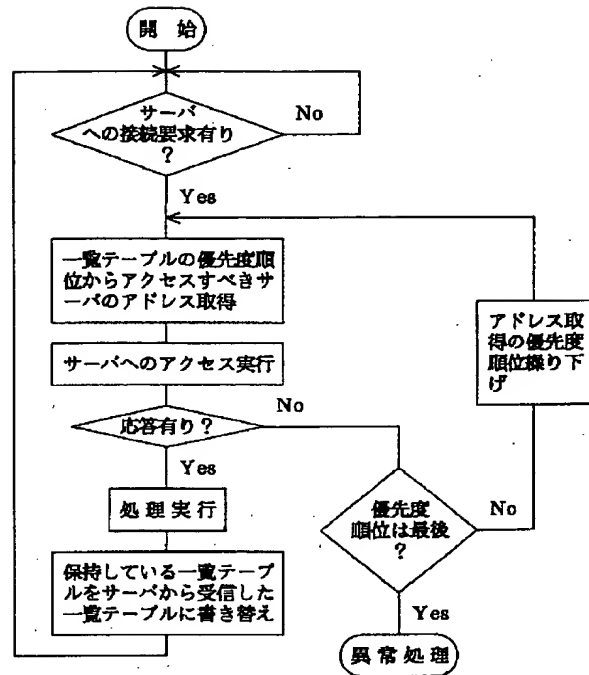
【図7】



【図 5】



【図 6】



【図 8】

